新冠肺炎疫情大流行对国际科技发展的影响及其启示

陈云伟[1,2] 曹玲静[1,2] 张志强[1,2*]

1 中国科学院成都文献情报中心 科学计量与科技评价研究中心 成都 610041

2 中国科学院大学 经济与管理学院图书情报与档案管理系 北京 100190

摘要 新冠肺炎疫情大流行对世界各国的人口健康、经济、社会、安全等方面，以及全球化进程都产生了灾难性的影响，同时也对全球科技发展提出了新的重大创新需求。应对世纪疫情的挑战，美国、英国、德国、法国、日本、俄罗斯等科技强国及欧盟都不断尝试利用科技创新转“危”为“机”，积极在前沿技术、数字经济、生物技术与生物安全、气候环境等领域进行战略布局，加快促进经济复苏。文章在介绍这些国家和地区科技战略新动向的基础上，归纳出全球在关注前沿技术、推进数字经济、重视生物安全与生命健康、强调保护气候环境等方面的共性战略谋划，并总结出数字化、智能化、人本化、生态化和国家化五大发展特点。在此基础上，为我国前瞻性布局科技发展战略提出建议：摆脱疫情影响，实现科技自主自立自强；制定国家数字经济战略，推动经济社会数字转型；关注生命健康，大力推进健康中国建设；转变发展方式，坚持生态环境绿色发展。

关键词 新冠肺炎，科技战略，政策，国际格局，数字技术

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20210519004

自世界卫生组织（WHO）2020年3月11日宣布新冠肺炎疫情全球大流行至今，全球的人口健康和经济发展等受到了前所未有的影响[1]。全世界普遍意识到公共卫生危机会时刻威胁公众健康与生活、国家经济与安全、社会关系及国际关系等方面，认识到生命科学、生物安全、数据科学、数字技术等领域对维系公共卫生安全的重要性。新冠肺炎疫情大流行加速了科技创新的步伐，世界知识产权组织（WIPO）2021年9月发布的《全球创新指数（GII）2021》报告指出，2020年全球的科技创新效率显著高于过去10年的平均水平。当前，科技创新环境正处于加速调整当中，科技强国间争夺核心技术与关键产业的竞争格局

*通信作者

资助项目：中国科学院政策研究课题（ZYS-2021-03），中国科学院文献情报能力建设项目（E0290001）

修改稿收到日期：2021年11月3日

也愈发清晰，原有的科技合作规则和共识在不断被打破。这些变化对全球科技合作网络和产业供应链等方面都产生了深刻影响。

在此背景下，科技强国不断出台有针对性的科技政策与举措，并在科技新战略中强调对疫情防控能力的提升和前瞻布局科技发展重点，以谋求和强化科技主导权。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》指出，“坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑”。在我国迎来科技事业迈向自立自强发展的历史新阶段，科学谋划未来科技发展战略与路径，是稳步提升基础研究和原始创新能力、突破关键核心技术、凝聚高水平科技创新人才队伍的基本前提，也是我国未来科技创新发展的战略指引与基本遵循。在此过程中，了解世界各国、特别是科技强国的科技战略动向，显得尤为重要。

为此，本文通过总结美国、英国、德国、法国、日本、俄罗斯等科技强国及欧盟在新冠肺炎疫情大流行以来发布的有关科技战略，分析新冠肺炎疫情大流行对国际科技战略新动向的影响，归纳世界科技战略布局及其特点，以期为我国的科技发展战略布局提供借鉴。

1 新冠肺炎疫情大流行下的世界主要经济体科技战略新动向

1.1 美国：关注数字健康系统建设

美国虽拥有先进的卫生安全治理体系，但却未能有效防控新冠肺炎疫情的大流行[2]。美国在2021财年预算补充文件中，特别强调了继续投资数字基础设施的紧迫性和必要性。在美国联邦政府2022财年预算中[3]，除了继续将人工智能、量子科技、通信网络、先进制造和生物技术列在首要位置外，还新增了“美国公民健康和创新”这一优先事项。2020年3月，白宫宣布建立新冠肺炎高性能计算联盟（HPC Consortium）[4]，为研究人员提供高性能计算资源，支持处理大量与生物信息学、流行病学和分子建模相关的计算。2020年4月，美国国际开发署（USAID）发布《数字战略2020—2024》[5]，旨在加强国家级数字生态系统的开放性、包容性和安全性。2020年5月，美国信息技术与创新基金会（ITIF）发布《在COVID-19时代建立全球数字健康系统框架》报告[6]，指出“数字健康”（Digital Health）能够利用信息和通信技术提供和改善卫生服务，具有变革全球卫生体系的潜力。2020年9月，国防部发布新的《国防数据战略》[7]和《新冠肺炎疫情的经验教训——竞争数字人才》报告，对数字技术的重视程度进一步提升。2021年1月，ITIF发布《美国全球数字经济大战略》报告[8]，以确保美国继续保持在信息技术领域的全球领导者地位。

与此同时，美国持续强化其在关键技术方面的国际领导地位。2020年10月，美国国务院发布《关键与新兴技术国家战略》①，提出了促进国家安全创新基础和保持技术优势这两大战略支柱，明确将高性能计算、先进常规武器技术、高级工程材料、先进制造、先进传感、航空发动机技术、农业技术、人工智能、自主系统、生物技术、CBRN减弱技术②、通信和网络技术、数据科学与存储、分布式总分账技术、能源技术、人机交互、医疗和公共卫生技术、量子信息科学、半导体与微电子、空间技术列为关键与新兴技术。2021年3月，美国国家人工智能安全委员会（NSCAI）发布《国家人工智能安全委员会最终报告》，建议美国国会和政府强化包括人工智能和半导

① United States Department of State. 2020 National Strategy for Critical & Emerging Technologies. (2020-10-15)[2021-04-10]. https://nps.edu/web/slamr/-/2020-national-strategy-for-critical-emerging-technologies.

② 即对化学、生物、放射性和核威胁的减弱技术。

体供应链等领域的竞争力[9]。2021 年 5 月，美国众议院科学委员会通过《国家科学基金会（NSF）未来法案》，确定在未来 5 年内（2022—2026 年）将 NSF 的预算从目前的每年 85 亿美元增至 183 亿美元，并优先考虑资助量子信息科学、人工智能、超级计算、网络安全和先进制造等未来产业[10]。2021 年 5 月，美国参议院商务、科学与交通委员会通过《无尽前沿法案》，计划在未来 5 年投入 1 000 亿美元支持人工智能、半导体、量子计算、先进通信、生物技术和先进能源等关键技术领域的基础研究、前沿研究、商业应用，以及教育和培训[11]。

1.2 英国：更加注重智能制造、数据和气候变化

英国提出要建立一个比以往任何时候都更绿色、更公平、更健康、更有弹性和更具创新性的未来，以重振经济。面对新冠肺炎疫情危机，英国重点加大相关药物和疫苗的研发投入力度，并支持智能制造业发展。例如，英国研究与创新基金（UKRI）投入 1.47 亿英镑支持制造业的数字化升级，同时支持“智能化创新中心”建设。2020 年 7 月，英国发布《英国研发路线图》，提出要进一步加强科学研究和创新，使之成为应对疫情挑战的重要环节[12]。为此，英国承诺到 2027 年将研发投入强度提升至 2.4%。同时，鉴于地理数据在疫情防控中发挥的重要作用，英国地质调查局在 2020 年 7 月发布《打造数字化引领的地质调查机构——英国地质调查局数字化战略（2020—2025 年）》，计划到 2025 年建成英国统一的国家位置数据框架，为特定时间和地点发生的事件提供数据支持，以更好应对未来风险③。2020 年 12 月，英国对 2019 年提出的《国家数据战略》④进行了调整并重新发布，为数据的处理和投资建立了系统性框架，支持英国更好、更安全、更具创新性地使用数据，从而利用数据的力量来提高生产力、创造新业务、提供就业机会、改善公共服务和促进经济发展。2020 年11月，英国首相提出《绿色工业革命“十点计划”》[13]，旨在同步推进环境改善和经济复兴。

同时，英国高度关注并参与全球科技竞争。2020 年 10 月，英国国防部发布《2020 年科技战略》[14]，指出科技不仅是解决问题的手段，更是全球各国竞争的主领域。2021 年 1 月，英国人工智能委员会发布《人工智能路线图》，强调人工智能正逐步融入人们的生活。预计到 2030 年，人工智能将为英国带来 10% 的国内生产总值（GDP）增长量，为经济复苏、环境改善及公众生活带来巨大利益[15]。为了支持高风险的科学研究，英国计划建设类似于美国国防部高级研究计划局（DARPA）的英国高级研究与发明局（ARIA），大力促进变革性科学与技术研究。

1.3 德国：重点布局数字化、医药与气候变化相关技术

德国为促进经济从新冠肺炎疫情中快速复苏，重点布局氢能源战略、人工智能战略、数据战略等的相关技术研发，强化关键技术自主权。2020 年 6 月，德国发布《国家氢能源战略》，总投资 90 亿欧元大力支持绿色可持续的氢能发展，并计划到 2030 年重塑欧洲与国际市场，在支撑德国经济发展的同时，提升对气候变化的保护水平[16]。2020 年 12 月，德国更新其人工智能的国家战略，强调可持续发展、环境和气候保护、抗击流行病等内容，预计到 2025 年对人工智能领域的投入将从每年 30 亿欧元增加到 50 亿欧元[17]。2020 年 11 月，德国发布“宇宙与物质研究——从大数据到智能数据”行动计划[18]，期望发掘利用基础研究数据的巨大潜力以支撑应用研发，促进数字化基础研究快速发展。2021 年 1 月，德国发布《联邦政府数据

③ BGS. BGS Digital Strategy 2020-2025. (2020-07-20)[2021-05-10]. https://www.bgs.ac.uk/download/bgs-digital-strategy-2020-2025.

④ UK Government. National Data Strategy. (2020-12-09)[2021-04-10]. https://www.gov.uk/government/publications/uk-national-data-strategy/national-data-strategy.

战略》，旨在促进数据使用和共享；尤其是面对疫情大流行时，数据的力量能支撑更有效地对抗病毒⑤。

1.4 法国：聚焦生态转型与竞争力提升

为了解决新冠肺炎疫情对经济带来的影响，法国政府于2020年9月制定了总投资1 000亿欧元的“法国复兴”计划⑥，以支持企业升级生产模式、改造基础设施并投资培训。其3个核心主题包括：① 加快生态转型。到2050年在欧洲率先实现碳中和，并提供300亿欧元的资金支持能源改造、工业脱碳、清洁交通运输及农业部门转型等活动。② 提升竞争力。将投入340亿欧元，升级生产设施，投资未来技术（包括绿色技术），降低生产税，支持专业知识研究、培训和发展。③ 提高凝聚力。为遏制不平等现象的加剧，计划到2030年将投入360亿欧元，为法国年轻人和弱势群体提供培训等支持。2020年12月，法国巴黎健康园区项目，支持基于健康数据和设施平台开展未来医学研究与产学研协同创新，以应对新冠肺炎疫情等流行性传染病对健康和公共卫生政策带来的挑战[19]。

1.5 日本：稳步布局数字技术与智慧社会

在应对新冠肺炎疫情中，日本数字化、信息化延迟的问题凸显，促使日本坚定了发展数字化市场的决心。日本政府把“社会5.0”（Society 5.0，亦称“超智能社会”）作为目标社会形态[20]；“社会5.0”是指将网络空间和物理空间高度融合，以人工智能技术为基础、以提供个性化产品和服务为核心、以实现经济发展和解决社会问题相协调、以人为中心的社会系统。

与美国和英国一样，日本政府除了应对疫情开展针对性的科技布局外，也着眼布局未来科技发展前沿，将量子技术、人工智能和生命科学定为三大“战略性科技”。2020年1月，日本政府出台《量子技术创新战略》，将量子技术作为未来10—20年日本国家战略，并将量子计算机与量子模拟、量子测量/传感、量子通信/密码学、量子材料4个技术领域作为量子技术的基本技术领域[21]。

此外，日本期望在新一代通信网络的研发与推广上有所作为。2020年3月，日本开通商用5G通信服务，并计划到2023年左右实现5G信号覆盖全国。同时，日本还期望通过发展6G通信技术实现通信领域的弯道超车。2020年4月，日本公布《超越5G推进战略》，支持企业部门大力发展6G通信技术，目标是2025年完全掌握6G通信关键技术，2030年实现6G通信商用，并将日本企业在通信基础设施的全球市场份额从2%提升到30%，6G通信技术专利全球份额从5.5%提升到10%以上[22]。2020年7月，日本发布《综合集成创新战略2020》[23]，对人工智能、生物技术、量子科技和材料等基础研究领域与环境、医疗健康、农业等应用领域进行了战略部署。

1.6 俄罗斯：立法保护生物安全、加强基础研究和新技术开发

2020年11月和12月，俄罗斯先后发布了《2025年前俄罗斯联邦卫生发展战略实施行动计划》[24]和《俄罗斯生物安全法》⑦，其宗旨是预防生物威胁，保障生物安全；重点建立生物风险监测系统，提高医疗服务质量，预防疾病及危险传染病传播，促进医疗技术与药物研发，加强国际生物安全合作。同时，俄罗斯也积极布局新技术研发战略。例如，2020年8月

⑤ German Federal Government. Datenstrategieder Bundesregierung. (2021-01-27)[2021-05-18]. https://www.bundesregierung.de/resource/blob/992814/1845634/45aee6da9554115398cc6a722aba08cb/datenstrategie-der-bundesregierung-download-bpa-data.pdf?download=1.

⑥ France Diplomacy. France Relance recovery plan: building the France of 2030. (2020-09-03)[2021-05-10]. https://www.gouvernement.fr/france-relance.

⑦ Российская Федерация. О биологической безопасности в Российской Федерации. (2020-12-25)[2021-04-25]. https://docs.cntd.ru/document/573249393.

发布《2024年前俄罗斯人工智能和机器人技术领域监管发展构想》，旨在各领域促进人工智能和机器人技术的开发与应用⑧。作为能源输出国，俄罗斯在2020年10月发布《2024年前俄罗斯联邦氢能发展行动计划》，其目的是利用新技术研发高生产效率的出口导向型氢能[25]。2020年12月，俄罗斯发布《至2030年基础科学研究计划》，目的是通过发展各领域基础研究，提升俄罗斯科研综合实力[26]。

1.7 欧盟：坚定实施绿色计划和数字战略，强调军民融合

为促进欧盟经济从新冠肺炎疫情中复苏，欧盟制定了《欧洲复苏计划》⑨，旨在于2021—2027年间投入150亿欧元支持经济复苏，进一步推进公共卫生战略，并通过制定共同卫生政策、促进医药产业自主、完善医疗物资储备和加强疫苗研发能力等方面，全面提升应对重大疫情的能力。特别强调要加快生态和数字转型，坚持通过实施绿色计划和数字战略实现欧洲经济现代化，投资重点涵盖从5G通信到人工智能，从清洁氢能到离岸可再生能源等关键领域。2020年2月，欧盟委员会发布《欧洲数据战略》[27]，目标是确保欧盟成为数据驱动型社会的榜样和领导者，利用数据造福社会，提升生产效率，改善公民健康状况，同时加强环境保护，提升数据透明度和安全性。与此同时，发布《人工智能白皮书》和《塑造欧洲数字未来》，明确欧盟促进人工智能的战略部署，旨在加快经济复苏并推动欧洲数字化转型。2021年3月，欧盟委员会发布《2030数字罗盘：欧洲数字十年之路》计划，旨在构筑可持续发展的数字社会，增强欧洲的数字竞争力，摆脱对美国和中国的数字依赖，使欧洲成为世界上最先进的数字经济地区之一[28]。此外，为吸取疫情危机的教训，欧盟考虑建立一个大规模风险预测中心，以确保稳健的风险评估和管理。通过“欧洲危机地图”，提高快速反应能力，在紧急情况下组织和分发公共数据，以便更好地为危机局势制定有针对性的解决方案。

受到疫情大流行的巨大冲击，欧盟民用行业对航空航天和防务工业的技术推动作用日益增强。为此，欧盟在2020年7月制定了欧盟安全联盟战略⑩，强调加强空间工业、防务和民用技术的交叉融合研究。2021年2月，欧盟委员会出台《民用、防务与太空产业融合行动计划》[29]，致力于推动民用、防务与空间行业融合发展，在民用、防务与空间产业之间创造协同效应，以加快推动欧盟27国的技术创新。

2 新冠肺炎疫情大流行以来国际科技战略的共性布局及其特点

2.1 科技战略共性布局

从国际科技发展布局的共性角度，可将新冠肺炎疫情全球性大流行以来国际科技战略的共性布局归纳为4个方面。

（1）*紧盯前沿尖端技术，前瞻布局争夺未来技术优势*。尽管主要科技强国仍处于新冠肺炎疫情肆虐当中，但这些国家仍一如既往地积极布局人工智能、量子信息等前沿技术发展，主要科技强国间围绕科技前沿领域的竞争并未因疫情而改变。美国将基础科学研究、5G数字通信、人工智能和生物技术等4个科技领域列为关键科技战略，特别强调了芯片技术是重要基石。日本在量子技术、新一代通信网络（6G）建设等高科技领域连续出台战略规划及配套政策，试图发挥政府主导力量，加速中长期布局，强化战略竞争力。

⑧ Правительство Российской Федерации. Национальную стратегию развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. (2019-10-10)[2021-05-16]. https://www.zakonrf.info/pdf/?url=/ukaz-prezident-rf-490-10102019/&format=A4.

⑨ Publications Office of the EU. The EU budget powering the recovery plan for Europe. (2020-05-27)[2021-04-10]. https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e0956910-a0c9-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.

⑩ EU. EU Security Union Strategy. (2020-07-24)[2021-04-10]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0605&from=EN.

欧盟将在数字技术、量子计算、人工智能、5G通信、网络安全等领域强化自身的数字能力，降低对美、中等国的技术依赖。

（2）制定数字技术战略，推进数字经济发展。数字经济成为带动全球创新链、产业链和价值链加速优化整合的新引擎，成为推进全球经济复苏的重要力量。新冠肺炎疫情暴发及大流行，“倒逼”各行业加快数字化转型[30]，数字经济在疫情流行期间得到迅猛发展。多个国家在疫情发生后都制定或者更新了相关数字技术战略，以加强国家级数字生态系统的开放性、包容性和安全性，推广数字技术应用，扩大数字技术市场规模，创造数字经济新业务和创造就业机会，改善社会服务。统计显示，2020年全球GDP同比下降4.4%左右，而数字经济却实现0.5%左右的正增长[31]。

（3）重视生命健康，关注生物安全。新冠肺炎疫情的暴发，让世界各国特别是主要科技强国都加大了疫苗、药物研发等控制疫情、保障生命健康相关的研发投资。同时，各国都提高了对现代生物技术研发与应用规制、实验室生物安全保障、重大新发突发传染病、动植物疫情防控、生物多样性保护的关注，以从根本上建设各自国家的生物安全体系。例如，美国政府率先将生物安全纳入国家安全战略，自2004年以来不断推出关于生物安全的一系列国家战略。英国、法国、欧盟、俄罗斯等国家和地区也结合各自特点相继发布应对生物战、生物恐怖、传染病疫情、实验室生物安全、生物技术谬用等生物安全问题的国家级生物安全战略计划。

（4）保护气候环境，增强风险抵御。新冠肺炎疫情提醒着人类面临系统性风险时的脆弱性，气候、生态环境恶化和生物多样性降低对人类的发展与生命安全构成潜在威胁。因此，除了尽快克服疫情带来的破坏性影响之外，使经济脱碳并增强对气候变化影响的抵御能力也是人类面临的最大挑战之一。当前，大多数国家在重视经济复苏的同时，都提出了绿色复苏的概念，追求“碳中和”迅速成为全球共识。例如，英国将发展绿色氢经济作为提振经济的关键举措之一，德国计划2045年实现碳中和，日本宣布在2050年实现温室气体净零排放，欧盟将推动绿色转型作为经济复苏计划的核心之一，还有许多国家都提出了碳中和国家目标，以便遏制全球气候变暖、提升经济增长的韧性和可持续性。

2.2 科技战略布局的特点

从新冠肺炎疫情大流行对全球科技发展的长期影响角度，各国科技战略布局呈现出五大特点。

（1）数字化。随着数字技术在疫情防控，以及促进就业和经济复苏中的作用日益提升，世界各国都在加速促进数字化转型；各国数字经济规模加速扩大，在整个经济体系中的地位和重要性凸显。

（2）智能化。人工智能技术在疫情防控、辅助诊疗、社会治理等应用场景方面的潜能得以有效释放；疫情加速了人工智能技术的革新和应用，人类正加速向智慧社会演进。

（3）人本化。疫情的暴发凸显了人类生命健康在重大卫生危机面前的脆弱性，生物安全与生命健康成为全球共同关注的重点。病毒检测方法及疫苗的研发使用，凸显了在生命科学与生物技术领域长期布局和投入的价值，更加验证了科技是最重大、最长远、最具有决定性的战略投资领域。

（4）生态化。病毒肆虐给全球生态可持续发展敲响了警钟，即使在当今人类文明进程加速演进的时代，人与自然和谐共生的共同价值观依然需要强化。发展生物经济，走绿色发展道路，保护生态环境，既符合科技发展的规律，也契合了公众对生态化发展的诉求。

（5）国家化。科学技术在应对此次疫情大流行中的作用得以彰显，特别是在国家间科技竞争加剧的背景下，科技强国对政府主导科技发展并加强科技规划

与科技投入的重视度显著提高。例如，围绕数字技术和量子计算等前沿领域，ITIF 指出美国政府须制定以“数字现实政治”（digital realpolitik）为基础的大战略，传播美国数字创新政策体系[32]、大力投资量子计算的应用实践，从而巩固美国的经济竞争力，同时保护其国家安全[33]。

3 启示与建议

（1）大力实施科技自立自强战略，全面提高国家发展弹性和韧性。新冠肺炎疫情加剧全球科技竞争，唯有科技进步与科技自立自强是应对科技竞争的根本之策[34]。科技争夺的核心抓手在于关键前沿技术，我国唯有抓前沿尖端、抓核心关键、抓基础设施，加强各种力量战略统筹，才能逐步增强我国科技自主创新能力，不断提升国际竞争力，摆脱全球疫情对我国科技创新发展的影响。例如，美国已将中国列为美国在信息技术和数字经济领域最主要的竞争对手[35]，美国出台的《无尽前沿法案》《2021 创新与竞争法案》等都将提高美国科技竞争力以应对“中国挑战”作为其战略意图。鉴于此，我国要坚定坚持科技创新核心战略；坚持开放发展、竞争发展、系统发展、安全发展的科技发展理念；推进科技治理体系与治理能力现代化建设[36]。

（2）制定国家数字经济战略，推动经济社会全面数字化和智慧化。在抗击新冠肺炎疫情中，新一代数字信息技术在助力科学防控、精准施控、维护经济和社会运行秩序等方面发挥了重大作用，也加速了我国经济社会数字化转型的步伐[37]。未来，全球科技强国竞争的主战场之一是新技术支撑的数字经济。当前，以数字技术为支撑的新产业、新业态、新模式异军突起，我国需要坚定推动大数据、人工智能、物联网、区块链等前沿数字技术创新发展与数字产业化应用，打造数字产业集群，立足制造强国和网络强国建设全局，进一步激发数字经济新动能，加速经济社会数字化转型。

（3）以人民生命健康和国家合理人口增长为核心，大力推进健康中国建设。我国始终坚持把人民群众生命安全和身体健康放在首位，取得了抗击新冠肺炎疫情的重大战略成果。2016 年《“健康中国 2030”规划纲要》实施，其核心在于大幅提高健康水平，显著改善健康公平。这就要求全面改善医疗服务水平，优化医疗卫生流程和健全医疗保障体系，同时加强影响健康的环境问题治理，提升对生物安全风险的防御能力。此外，我国还应高度关注人口增长显著放缓及老龄化问题。已有研究表明，大多数国家的生育率都将持续走低，并将低于人口更替水平（生育率 2.1）[⑪]，人口减少将导致国家人口年龄结构、经济发展、劳动人口及移民政策发生巨大变化[38]。可见，加快推进生育政策改革，提高人口生育率，保持合理的人口增长率，特别是劳动人口数量维持在相当规模，减缓社会老龄化，对一个国家和民族的长久发展至关重要。

（4）以国家生态安全为导向，坚持生态环境绿色及人与自然和谐发展。新冠肺炎疫情大流行给人类的最大警示是人类只有一个地球，人类本身是地球自然生态系统的组成部分。没有地球的生态安全，就没有人类的安全；没有国家的生态安全，就没有人口的健康安全。只有人与自然和谐共生，才有人类的未来。为遏制地球气候变化和保护生态环境，人类必须尽早实现碳中和战略目标，而这就要求大力发展新能源技术，转变经济发展方式，坚持绿色发展理念。我国需在构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局过程中保持绿色、包容、持续发展的战略定力，坚持推广绿色生产方式、倡导绿色生活方式、树立绿色消费方式、提高全民绿色生活意识，从

⑪ 目前普遍认为，总和生育率为 2.1 即达到了生育更替水平。

而促进中国经济可持续发展。

参考文献

1 Liu P P, Blet A, Smyth D, et al. The science underlying COVID-19: Implications for the cardiovascular system. Circulation, 2020, 142(1): 68-78.

2 王云屏, 樊晓丹, 何其为. 美国卫生安全治理体系及其对新冠肺炎疫情的应对. 美国研究, 2021, 35(1): 9-415.

3 The White House. Overview of the FY2022 memorandum. (2020-08-14)[2021-03-08]. https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/08/M-20-29.pdf.

4 Hack J J, Papka M E. The US high-performance computing consortium in the fight against COVID-19. Computing in Science & Engineering, 2020, 22(6): 75-80.

5 USAID. Digital Strategy2020-2024. (2020-06-24)[2021-03-08]. https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/15396/USAID_Digital_Strategy.pdf.

6 ITIF. Building a global framework for digital Health services in the era of COVID-19. (2020-05-26)[2021-03-08]. https://www.wita.org/wp-content/uploads/2020/05/2020-digital-health.pdf.

7 DOD. Data Strategy. (2020-09-30)[2021-03-08]. https://media.defense.gov/2020/Oct/08/2002514180/-1/-1/0/DOD-DATA-STRATEGY.PDF.

8 ITIF. A U.S. grand strategy for the global digital economy. (2021-01-19)[2021-03-08]. https://itif.org/sites/default/files/2021-us-grand-strategy-global-digital-economy.pdf.

9 NSCAI. Final report: National security commission on artificial intelligence. (2021-03-01)[2021-04-10]. https://www.nscai.gov/wp-content/uploads/2021/03/Full-Report-Digital-1.pdf.

10 Congress. TH ST CONGRESS SESSION H. R. 2225. (2021-03-26)[2021-04-10]. https://science.house.gov/imo/media/doc/NSF-FORTHEFUTURE_01_xml.pdf.

11 Congress. S.3832 - Endless Frontier Act 116th Congress. (2020-05-21)[2021-05-18]. https://www.congress.gov/116/bills/s3832/BILLS-116s3832is.pdf.

12 UK Government. UK research and development roadmap. (2021-01-01)[2021-04-10]. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/954356/uk-rd-roadmap-summary-survey-responses.pdf.

13 HM Government. The ten point plan for a green industrial revolution. (2020-11-18)[2021-04-10]. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/936567/10_POINT_PLAN_BOOKLET.pdf.

14 UK Government. MOD science and technology strategy. (2020-10-19)[2021-04-10]. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/927708/20201019-MOD_ST_Strategy_2020_v1-23.pdf.

15 The AI Council. UK AI council AI roadmap. (2021-01-06)[2021-05-18]. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/949539/AI_Council_AI_Roadmap.pdf.

16 Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. The national hydrogen strategy of Germany. (2020-10-06)[2021-04-10]. https://www.energypartnership-tunisia.org/fileadmin/user_upload/tunisia/media_elements/GER_20200630_Factsheet_H2-Strategy_EP.pdf.

17 孙浩林. 德国更新《联邦政府人工智能战略》. 科技中国, 2021, (4): 99-101.

18 BMBF. Aktionsplan ErUM-Data Von Big Data zu Smart Data: Digitalisierung in der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung. (2020-11-27)[2021-04-10]. https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Aktionsplan_ErUM_Data.pdf.

19 MESRI. PariSanté Campus: Faire de la France un leader mondial de la santé.numérique. (2020-12-04)[2021-05-18]. https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/2020/53/9/DP_PariSanteCampus_1358539.pdf.

20 The Government of Japan. Realizing Society 5.0. [2021-04-11]. https://www.japan.go.jp/abenomics/_userdata/abenomics/pdf/

society_5.0.pdf.

21 日本统合创新战略推进会议. 量子技術イノベーション戦略最終報告. (2021-01-21)[2021-04-11]. https://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihui048/siryo4-2.pdf.

22 Ministry of Internal Affairs and Communications. Beyond 5G promotion strategy-roadmap to 6G. (2020-06-30)[2021-04-10]. https://www.soumu.go.jp/main_content/000696613.pdf.

23 内閣府. 統合イノベーション戦略2020. (2020-07-17)[2021-04-10]. https://www8.cao.go.jp/cstp/togo2020_honbun.pdf.

24 Российской Федерации. по реализации Стратегии развития здравоох ранения в Российской Федерации на период до 2025 года. (2020-11-28)[2021-04-25]. http://static.government.ru/media/files/WwKNnQmUhrJRHUq2eKwPzPEPERDTm8TS.pdf.

25 Российская Академия Наук. Развитие водородной энергетикив Российской Федерации до 2024 года. (2020-10-12)[2021-04-25]. http://static.government.ru/media/files/7b9bstNfV640nCkkAzCRJ9N8k7uhW8mY.pdf.

26 Российская Академия Наук. фундаментальных научных исследований до 2030 года. (2020-12-31)[2021-05-16]. http://static.government.ru/media/files/skzO0DEvyFOIBtXobzPA3zTyC71cRAOi.pdf.

27 EU. A European strategy for data. (2021-03-24)[2021-04-10]. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2021/690527/EPRS_ATA(2021)690527_EN.pdf.

28 European Commission. 2030 Digital Compass: The European way for the Digital Decade. (2021-03-09)[2021-04-10]. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF.

29 EU. Action plan on synergies between civil, Defense and Space Industries. (2021-02-22)[2021-04-10]. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/action_plan_on_synergies_en.pdf.

30 王灏晨, 温珂. 新冠肺炎疫情的危中之机——加速我国数字化转型. 科学学研究, 2020, 38(3): 393-395.

31 郭倩, 张璇. 增长强劲 数字经济成发展新引擎. 经济参考报, 2020-11-24(01).

32 ITIF. A U.S. Grand strategy for the global digital economy. (2021-01-19)[2021-03-08]. https://itif.org/sites/default/files/2021-us-grand-strategy-global-digital-economy.pdf.

33 ITIF. Why the United States needs to support near-term quantum computing Applications. (2020-08-26)[2021-05-18]. https://www2.datainnovation.org/2021-quantum-computing.pdf.

34 NIC. Global Trends 2040: A more contested world. (2021-03-31)[2021-04-25]. https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/GlobalTrends_2040.pdf.

35 张志强. 坚持科技发展正确理念 实现科技自主自立自强. 世界科技研究与发展, 2021, 43(1): 1-7.

36 张志强, 陈云伟. 建设适应经济社会发展趋势的科技创新体系. 中国科学院院刊, 2020, 35(5): 534-544.

37 吴静, 张凤, 孙翊, 等. 抗疫情助推我国数字化转型: 机遇与挑战. 中国科学院院刊, 2020, 35(3): 306-311.

38 Vollset S E, Goren E, Yuan C W, et al. Fertility, mortality, migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2100: A forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study. The Lancet, 2020, 396: 1285-1306.

Impact of COVID-19 Pandemic on Science and Technology Development Worldwide and Its Enlightenment

CHEN Yunwei[1,2] CAO Lingjing[1,2] ZHANG Zhiqiang[1,2*]

（1 Scientometrics & Evaluation Research Center, Chengdu Library and Information Center, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China;

2 Department of Library, Information and Archives Management, School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China）

Abstract The COVID-19 pandemic has catastrophically affected the economy, society, security, and health around the world, and it has also put forward the new requirements for the development of science and technology. Since then, many countries and regions, such as the United States, the United Kingdom, Germany, France, Japan, Russia, and European Union, have tried to solve the "dangers" and seek the "opportunities" by applying and developing science and technology. Therefore, these countries and regions are ambitious on scientific and technological strategic arrangements in digital economy, cutting-edge technology, biosafety, climate and environment, in order to accelerate economic recovery. With the introduction of the new trends of science and technology strategies in these countries and regions, this study summarizes the common strategic layouts on paying attention to cutting-edge technologies, advancing the digital economy, focusing on biosafety and health, and emphasizing the protection of the climate and environment, which shows five features, as digital, intelligent, human-oriented, ecological and national. Thus, we put forward suggestions for China's forward-looking strategic layout of science and technology development: getting rid of the impact of the pandemic with the self-reliance and independent development of science and technology; formulating a data strategy to promote economic and social digital transformation; focusing on life and health to vigorously promote the construction of Healthy China; changing the development mode and persisting green development on ecology.

Keywords COVID-19, science and technology strategy, policy, international pattern, digital technology



陈云伟 中国科学院成都文献情报中心创新研究部主任、研究员，科学计量与科技评价研究中心执行主任。“科学计量与科技评价天府论坛”学术会议创始人之一。全国科学计量与信息计量学专业委员会副秘书长。承担国家重点研发计划、国家社会科学基金、四川省科技计划项目等项目10余项。独立出版专著2部、发表论文100余篇。主要研究领域：科技政策与科技战略、科学计量与科技评价方法与应用等。E-mail: chenyw@clas.ac.cn

CHEN Yunwei Director and Professor of Innovation Research Department of Chengdu Library and Information Center, Chinese Academy of Sciences (CAS), and Executive Director of Scientometrics & Evaluation Research Center (SERC). Co-founder of the Chengdu Conference on Scientometrics & Evaluation. He has undertaken more than 10 projects, the sponsorships include the National Key Research and Development Program of China, the National Social Science Foundation of China, and the Sichuan Provincial Science and Technology Program. He has published 2 monographs independently and more than 100 papers. His major research fields cover scientific and technological policy and strategy, methods and applications of scientometrics and evaluation. E-mail: chenyw@clas.ac.cn

*Corresponding author



张志强　中国科学院成都文献情报中心研究员，中国科学院大学经济与管理学院教授。四川省委省政府决策咨询委员会委员，成都市科技顾问团顾问，四川省学术和技术带头人。独立或合作出版专编著30部、出版译著13部、发表论文400余篇。获得省部级科技进步奖、社会科学优秀成果奖等科技成果奖励20项。主要研究领域：科技战略与规划、科技政策与管理、情报学理论方法与应用、生态经济学与可持续发展等。

E-mail: zhangzq@clas.ac.cn

ZHANG Zhiqiang　Professor of Chengdu Library and Information Center, Chinese Academy of Sciences (CAS), Professor of School of Economics and Management of University of Chinese Academy of Sciences. He is a member of the Advisory Committee for Decision-making of Sichuan Province, and a Consultant of Chengdu Science and Technology Advisory Group. He is also one of the Academic and Technological Professionals of Sichuan Province. He has published 30 monographs, 13 translated works and more than 400 papers. He also won 20 awards, such as provincial and ministerial awards for scientific and technological progress, awards for outstanding achievements in social sciences. His major research fields include strategic planning for scientific and technological development, science policy and research management, methods and applications of information analysis, ecological economics and sustainable development. E-mail: zhangzq@clas.ac.cn

■责任编辑：文彦杰